

基于文献计量的脑科学国际竞争态势分析*

郑颖^{*,1,2} 杨明³ 欧阳峥峥¹ 卿立燕¹ 陈云伟¹ 张志强¹ 陶诚³ 张月鸿³

(1. 中国科学院成都文献情报中心, 成都 610041;

2. 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系, 北京 100190;

3. 中国科学院发展规划局, 北京 100864)

摘要:为了正确认识我国在脑科学领域的科研与竞争力水平,进而为我国和中国科学院部署脑科学研究计划、推动脑科学快速发展提供有价值的信息和建议,本文在重点分析脑科学领域国际研发竞争态势的基础上,选取中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心、伦敦大学脑科学学院和瑞士洛桑联邦理工学院大脑与心智研究所等三所重要科研单元开展比较分析,包括科研产出和影响力,以及科研团队合作情况等多个指标。研究发现,我国在脑科学领域的研究发展十分迅速,研究质量和影响力也在稳步增长;与国际重要科研单元相比,中科院脑科学与智能技术卓越创新中心呈现出快速发展的态势,已逐渐成为我国和全球脑科学研究的重要力量之一。

关键词:脑科学;科技前沿;竞争力;科研单元;比较研究

中图分类号:N99 文献标识码:A doi:10.16507/j.issn.1006-6055.2018.12.010

Analysis of International Competition of Brain Science Based on Bibliometrics*

ZHENG Ying^{*,1,2} YANG Ming³ OUYANG Zhengzheng¹ QING Liyan¹
CHEN Yunwei¹ ZHANG Zhiqiang¹ TAO Cheng³ ZHANG Yuehong³

(1. Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;

2. Department of Library, Information and Archives Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

3. Bureau of Development Planning, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100864, China)

Abstract: In order to reveal the level of scientific research and competitiveness in the field of brain science in China, and provide valuable information and suggestions for the deployment of projects and accelerating the development of brain science in China and the Chinese Academy of Sciences (CAS), the international R&D competition situation in brain science is analyzed. CAS Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology (CEBSIT) and two internationally renowned institutes are selected to conduct a comparative study of their scientific research output and influences, as well as the cooperation of scientific research teams and other indicators. The results show that the research in brain science has developed rapidly in China, and the quality and influence of the research have also increased steadily. CEBSIT is also rapidly maturing and developing, it has gradually grown into one of the important entities of brain science research in China and the world.

2018-11-26 收稿, 2018-12-10 接受, 2018-12-25 网络发表

* 中科院战略研究与决策支持系统建设专项 (GHJ-ZLZX-2019-31) 资助

** 通讯作者, E-mail: zhengy@clas.ac.cn

Key words: brain science; frontier of science and technology; competitive situation; research unit; comparative study

1 引言

大脑至今仍是人类认知的黑洞,随着人口老龄化时代的到来,阿尔茨海默病、帕金森病等神经退行性病变已成为人类健康的重大威胁。理解大脑的结构与功能是 21 世纪最具挑战性的前沿科学问题之一。理解认知、思维、意识和语言的神经基础,是人类认识自然与自身的终极挑战^[1],也是计算机技术和人工智能突破瓶颈的重要途径。

脑科学被发达国家视为科研领域“皇冠上的明珠”,蕴含着诸多重大科学问题。Science 杂志在创刊 125 周年之际提出的未来 25 年内 25 个最重大科学问题中,有 5 个属于脑科学研究领域。类脑智能是受脑科学启发的机器智能,在 2018 年 MIT 评选的“十大突破性技术”中,对抗性神经网络位列其中。美国国防情报局(DIA)委托美国科学院撰写的《新兴认知神经科学及相关技术》^[2]报告中指出,未来 20 年,与脑科学相关的进步将可能对人类健康、认知、国家安全等多个领域产生深远影响。

近年来,为了在脑科学这一前沿领域抢占研究领先地位,美国、欧洲、日本、加拿大等科技发达国家和地区相继实施政府主导的脑科学计划,极大地推动了该领域的发展。2005 年,瑞士科学家启动蓝脑计划^[3];2013 年 4 月美国宣布启动“脑计划”路线图^[4];同年,欧盟委员会宣布将“人脑工程”列入“未来新兴技术旗舰计划”^[5]。我国在 2016 年公布的“十三五”规划纲要中把“脑科学与类脑研究”确定为科技创新 2030 重大项目。同时,中国科学院也将“脑科学与类脑智能研究”列为“十三五”发展规划 60 项重大突破之一,其任务和目标开展“脑认知功能的基础研究、脑疾

病机理研究和早期诊断手段研发、脑研究新技术的研发、类脑模型与智能器件”等方面的研究工作。

随着各国脑科学战略计划的实施,近年来已产生了众多突破性成果。例如,美国艾伦脑科学研究所创建细胞类型数据库,为实现“统计大脑细胞类型”打下坚实基础;美国圣路易斯华盛顿大学绘制出迄今最全面、最精确的人类大脑图谱;美国布兰迪斯大学、加州大学、斯坦福大学联合开展“大脑神经发育、改变、重塑”研究,为人们理解“大脑神经发育、改变、重塑”机制提供了独到的研究和见解,该研究成果获 2016 年度卡弗里(Kavli)奖;英国 DeepMind 公司通过两个大脑“策略网络”和“价值网络”设计的阿尔法狗(Alpha-Go)两度战胜世界围棋冠军柯洁;2018 年 11 月,首张展示小鼠大脑每个细胞的数字 3D 图谱由瑞士洛桑联邦理工学院(EPFL)的“蓝脑计划”发布。

与此同时,脑科学及类脑科学的商业应用研发正在世界范围如火如荼地展开。2016 年,美国国防部高级研究计划局(DARPA)投资 6500 万美元开展“神经工程系统设计”(NESD)项目,旨在研发一种能在大脑与数字世界之间实现精准通信的植入式系统;同时,Neuralink 公司也正在开发一种可植入式设备,把大脑与云连接起来以增强大脑的功能;Facebook 高级技术中心已启动了“意识驱动打字”项目。

在此背景下,本文在重点分析脑科学领域国际研发竞争态势的基础上,选择中国有代表性的科研单元——中科院脑科学与智能技术卓越创新中心(以下简称中科院脑智卓越中心)与国际上重要的研究机构开展比较分析,揭示我国在该领

域的研发态势与竞争水平。

2 数据与方法

本文利用文献计量方法,通过 TDA、Excel 等工具对从 Web of Science 核心合集数据库(SCI-E)检索到的数据集进行分析,揭示脑科学领域研究态势、重要科研单元的研究进展与合作状况等。

研发态势的数据首先通过研究方向检索与脑科学相关的行为科学、临床神经学、人工智能、神经科学、神经影像,以及与心理学和精神病学密切相关的应用心理学、生物心理学、临床心理学、实验心理学、数学心理、精神心理学、分析精神病学、社会心理学、多学科交叉等多个学科分类的论文,然后人工筛选删除研究方向差异较大的期刊和论文。并增补了多个交叉性或综合性期刊及其子刊中的相关论文,最终获取的论文总数为 3,046,707 篇。

研究单元比较时所用的机构数据主要以机构名称为检索策略获取。其中,中科院脑智卓越中心为虚拟研究平台,成员发文多以其所在实体机构为作者单位,因此除利用中科院脑智卓越中心这一机构名称检索外,还通过人名及其所在实体机构名称的方式对其研究成果进行检索。检索对象包括中心核心骨干(25 人)、骨干人才(35 人)、年轻骨干成员(58 人)。检索结果为:2014—2018 年间,中科院脑智卓越中心的 SCI 发文量 2523 篇;英国伦敦大学脑科学学院(Faculty of Brain Sciences, University College London,以下简称 UCL 脑科学学院)10,218 篇;瑞士洛桑联邦理工学院大脑与心智研究所(Brain Mind Institute, École Polytechnique Fédérale de Lausanne,以下简称瑞士洛桑理工大脑与心智所)606 篇。

检索时间均为 2018 年 11 月。

3 国际脑科学研究态势

脑科学研究的 SCI 论文产出在近 50 年时间持续增长(图 1)。进入 21 世纪,随着各国脑科学重大研发计划的启动,脑科学研究进入高速发展阶段,SCI 发文量呈现爆发式增长。脑科学领域的突破与发展也越来越受到各界期待。2014 年 5 月,美国国立健康研究院(NIH)发布的《2025 年脑科学:一个科学愿景》报告^[6]曾预言,至 2025 年美国脑计划将取得一系列重大科研进展,包括开发出靶向人类细胞类型神经和精神疾病治疗新方法;发现健康与紊乱大脑之间的回路级解剖差异;基于患者自身回路和神经活动模式知识的神经和精神治疗等。2016 年 7 月,美国信息技术与创新基金会(ITIF)发布的《万亿美元产业机遇:脑科学研究如何促进健康与繁荣》^[7]报告认为,脑科学未来将在减少神经退行性病变带来的巨大损失的同时创造不可估量的市场价值。

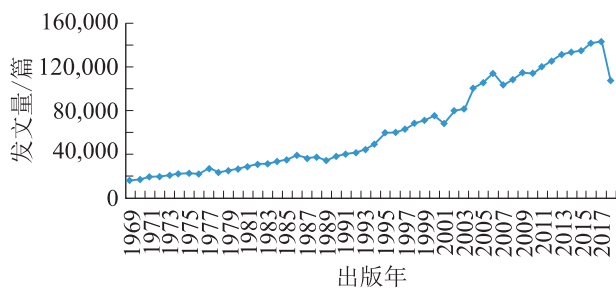


图 1 近 50 年脑科学领域 SCI 发文量变化趋势

Fig. 1 Trend of paper publication in brain science in recent 50 years

以近 50 年时间统计,我国在脑科学领域的 SCI 论文总量位居全球第八位(图 2),2015 年跃居第三位,2016 年后超越英国位列第二位(图 3)。虽然我国脑科学研究虽起步较晚基础较为薄弱,但也占据了灵长类动物资源和脑疾病样本资源丰富等先天的优势,在近些年取得了许多重

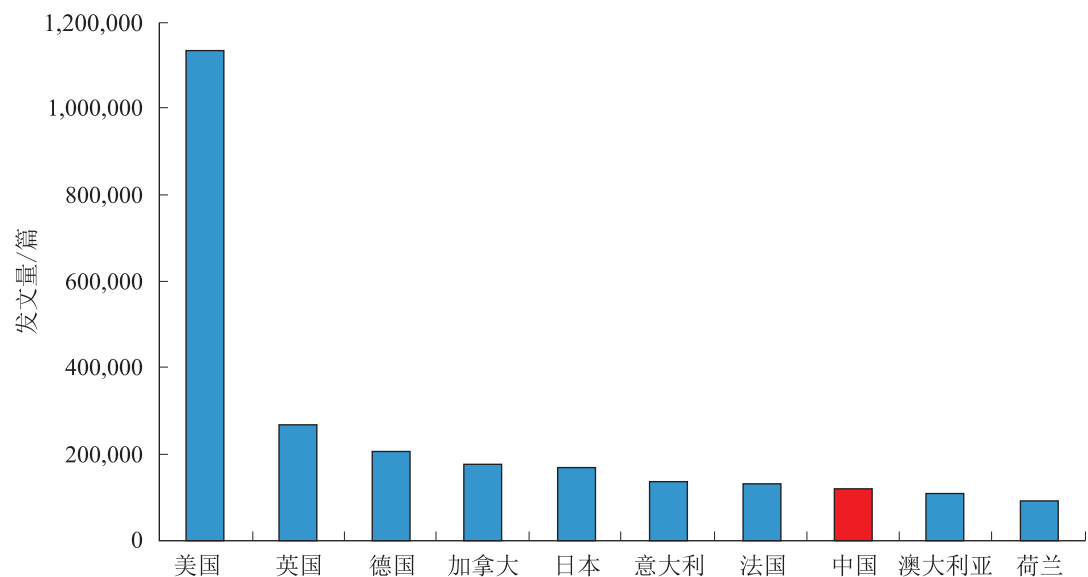


图 2 近 50 年脑科学领域 SCI 论文数量 TOP10 国家

Fig. 2 Top 10 countries of SCI paper publication in brain science in recent 50 years

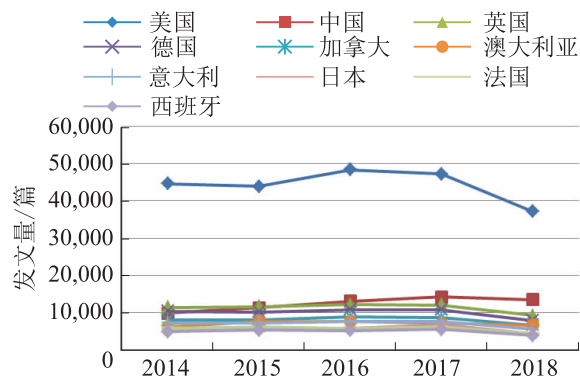


图 3 SCI 论文数 TOP10 国家的论文数量变化趋势(2012—2018)

Fig. 3 Trend of paper publication of top 10 countries in brain science(2012-2018)

大的科研成果,如我国在猴类转基因动物和非人灵长类脑疾病模型等研究方面已经走在了世界前列^[8]。

4 国际领先研究单元比较分析

本文从世界知名科研机构中选择两个研究实力与影响力较强的研究单元:UCL 脑科学学院和瑞士洛桑理工大脑与心智所,与中科院脑智卓

越中心进行对标分析(表 1)。

4.1 论文产出比较

UCL 脑科学学院体量大,发表论文最多,超过其他两个研究单元总和。中科院脑智卓越中心发文量居中,且呈逐年上升态势。而 UCL 脑科学学院与洛桑理工大脑与心智所近两年发文量有所下降(图 4)。就篇均被引频次而言,三个研究单元差别不大,洛桑理工大脑与心智所的略高,中科院脑智卓越中心位居第二(图 5)。

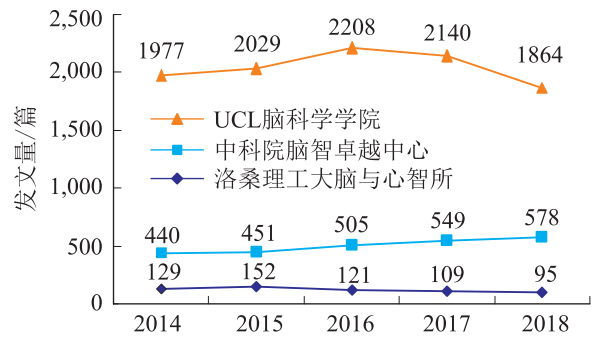


图 4 三个研究单元 SCI 发文年度趋势

Fig. 4 Trend of SCI paper publication of three research units

表 1 三个研究单元概况对比

Tab.1 Comparison of three research units

机构	组织模式	研究领域	核心团队 ¹⁾ 及其研究领域
中科院脑智卓越中心	中科院神经科学研究所、自动化所、心理所等 30 余家科研院所及高校力量组成的脑科学与类脑智能创新研究平台,进行脑科学与智能技术的前沿研究。核心研究人员(教授级)约 120 位。	脑认知功能的基础研究;脑疾病机理研究和早期诊断手段研发;脑研究新技术的研发;类脑模型与智能信息处理;类脑器件与系统。	● 蒲慕明团队、谭铁牛团队:主要研究高等认知功能的环路基础、神经环路可塑性、智能感知与计算、生物特征识别、人机交互; ● 蒋田仔团队、于春水团队:主要研究脑网络图谱、磁共振成像、模式识别、脑疾病神经机制等; ● 季维智团队、胡新天团队:主要研究灵长类动物模型及认知神经机制、脑疾病神经机制。
UCL 脑科学学院	由英国神经病学研究所、心理学和语言学研究所、耳研究所、认知神经科学研究所、神经科学研究所、眼科研究所、朊病毒病研究所、痴呆研究所等 8 个研究所组成。核心研究成员(教授级)149 位。在神经科学和行为学领域被引频次位居欧洲第一。	神经退化和神经保护;心理健康;感官系统与治疗;终身认知和行为改变;中风。	● Henrik Zetterberg 团队:主要研究各类神经性疾病,如阿尔茨海默病、痴呆、帕金森病、肌张力障碍、神经退化等及其机制; ● Olga Ciccarelli 团队:主要研究神经性疾病,如发性硬化(MS)、阿尔茨海默氏症、视神经炎相关的技术(如 MRI、光学相干断层扫描); ● Andrew Royston Webster 团队:主要研究视网膜病变等眼科疾病的相关检测和治疗技术,如递药系统、基因、细胞治疗技术等。
洛桑理工大脑与心智所	隶属于瑞士洛桑理工学院的一个研究机构。由 20 位核心研究员和来自于学校其他部门的 18 位研究人员组成。“蓝脑”计划的发起机构、欧盟人脑计划主要参与机构。	大脑功能和功能障碍的机制;分子和细胞的突触机制和微电功能;感知功能与认知;神经紊乱后的感觉运动功能恢复。	● Pierre J. Magistretti 团队:主要研究神经能量学、胶质细胞生物学、视觉信息处理过程、身体知觉的神经机制、神经性疾病的治疗、压力和个性对大脑功能和行为的影响和机制等; ● Henry Markram、Ralf Schneggenburger 团队:主要研究大脑皮质微电路、神经细胞活动(如突触传递等)、拓扑数学在神经学中的应用、记忆存储及丢失等; ● Gregoire Courtine 团队:主要研究脑-机交互、机器人与神经科学、神经义肢等。

1) 研究单元内发文量 top30 的成员形成的团队。

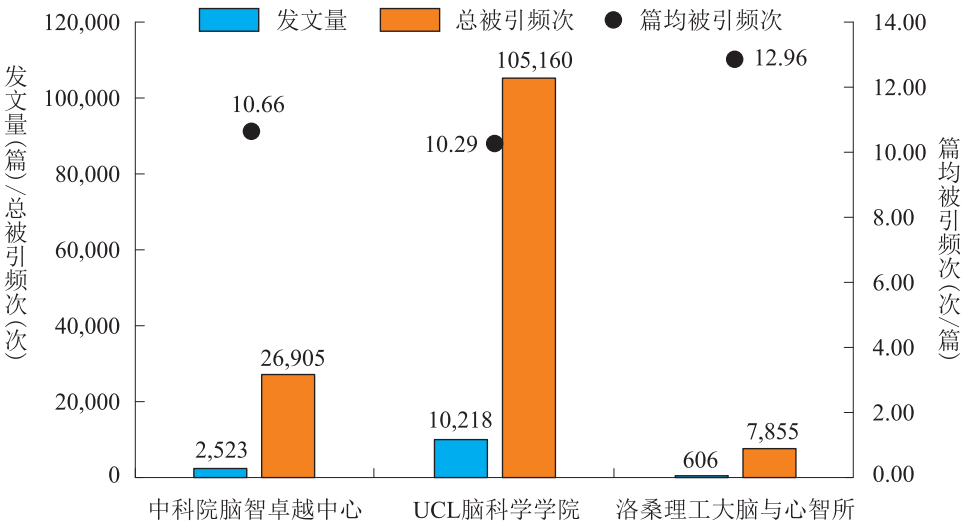
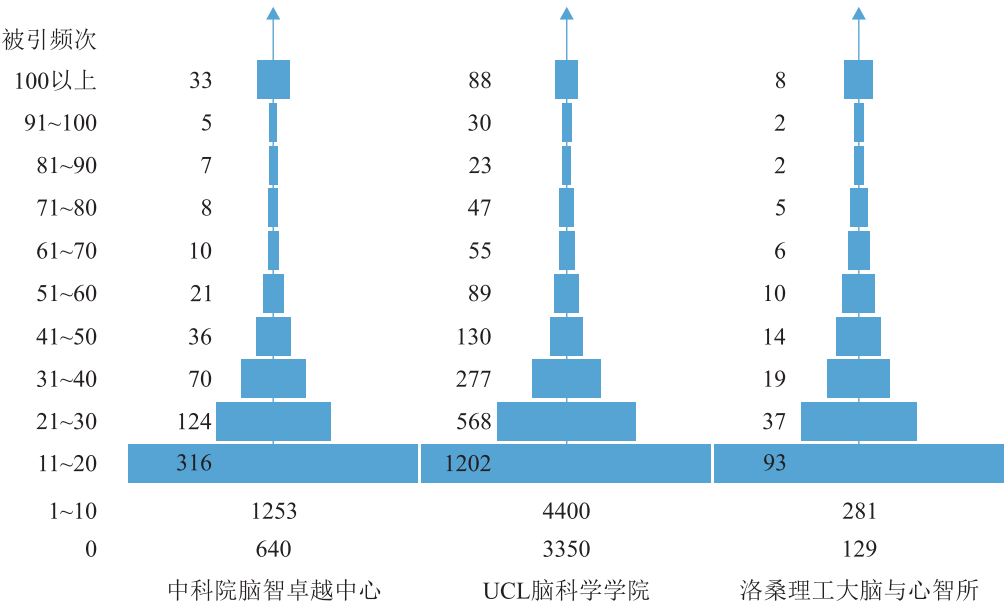


图 5 三个研究单元 SCI 发文数量及篇均被引情况

Fig.5 SCI paper publication and citations per paper of three research units

图 6 显示了三个研究单元 SCI 论文被引频次分布情况。三个研究单元中,UCL 脑科学学院的零被引论文占比最高(31.9%),中科院脑智卓越中心次之(23.8%),洛桑理工大脑与心智所最低(16.4%)。三个研究单元 SCI 论文被引频次情况均呈金字塔形,在 1 ~ 50 次这一范围内分布情



注：蓝色横条宽度 = 本被引频次区间内论文数量/被引次数大于 10 次的论文总数；数字是对应被引频次区间内的论文数量。

图 6 三个研究单元 SCI 论文被引频次分布情况

Fig. 6 Distribution of SCI paper Citations of three research units

况较为相似,大部分论文被引频次均在 20 次以内。在 60 ~ 100 次这一范围内,中科院脑智卓越中心文章占比(被引频次 60 ~ 100 次的论文数量/被引频次大于 10 的论文总量)低于其他两个单元,但在被引频次大于 100 的论文中,中科院脑智卓越中心的文章占比优势初显。

4.2 发文期刊比较

将三个研究单元论文的刊载期刊按照影响因子排序,遴选出各个研究单元 TOP10 高影响因子期刊发现,洛桑理工大脑与心智所 TOP10 高影响因子期刊论文占其总发文比例最多(40%),中科院脑智卓越中心与 UCL 脑科学学院占比相同(14.3%),将三个研究单元 TOP10 高影响因子期刊合并去重,共计 19 个期刊。UCL 脑科学学院论文较多集中在 Lancet、Nature、Nature Reviews Neuroscience 等期刊,中科院脑智卓越中心与洛桑理工大脑与心智所相似,主要集中在 Nature、Science、Cell 等期刊(图 7)。

4.3 团队内部合作模式比较

以三个研究单元发文量 TOP30 的研究人员为代表,分析各研究单元内部的主要合作模式及优势领域发现,其优势领域各异,合作模式也各有特点。1) 中科院脑智卓越中心呈现出明显的集团军作战模式,形成了内部合作非常紧密的网络。这些网络包括高等认知神经环路、智能感知与计算、生物特征识别、人机交互、脑网络图谱、动物模型及认知神经机制、脑疾病及神经机制等领域(图 8);2) UCL 脑科学学院呈现多核心、多网络的合作模式。各网络内部与网络之间存在紧密而广泛的合作,其研究领域比较相似,呈现整体强强联合攻关的合作态势(图 9);3) 洛桑理工大脑与心智所呈现出多领域相对独立的团队合作模式。根据研究领域,研究者主要形成了三个内部合作密切,彼此相对独立的合作网络(图 10)。

对比来看,UCL 脑科学学院呈现多核心多网络的研究模式,学科交叉融合显著;洛桑理工大

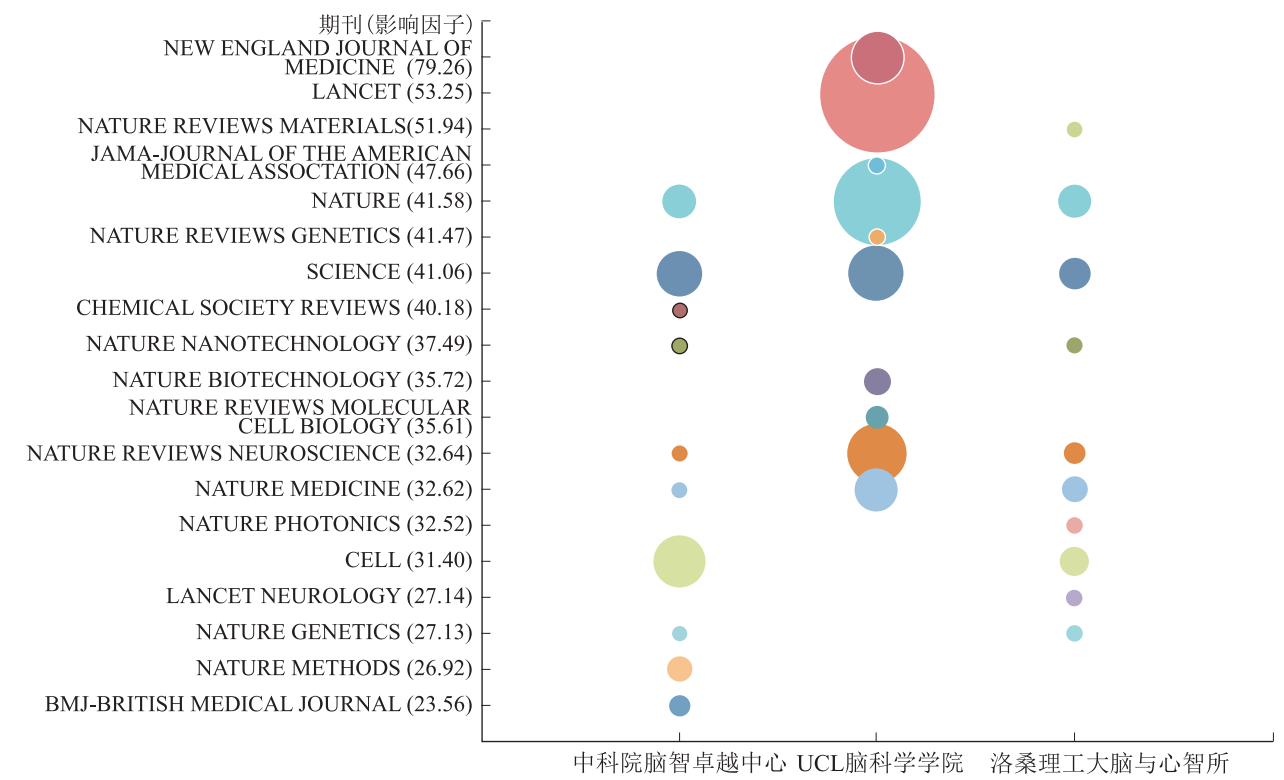


图 7 三个研究单元在各自影响因子 TOP10 期刊上的发文情况

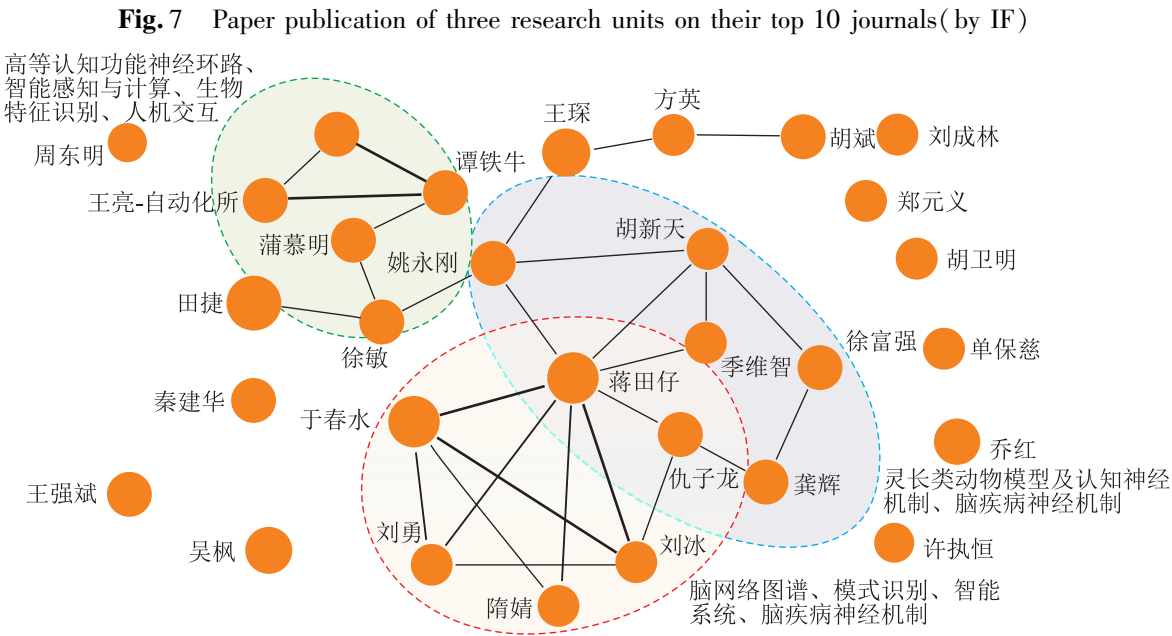


图 8 中科院脑智卓越中心发文量 TOP30 作者合作网络图

Fig.8 Cooperation network of top 30 authors in CAS Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology

脑与心智所不同领域的团队既相对独立,也开展合作;中科院脑智卓越中心不同领域的团队间合作非常紧密。据了解,蒲慕明院士和谭铁牛院士一直在极力推进脑科学与智能技术的交叉融合,

为和有所不为”的原则^[9]。因此,建议我国在已取得一定研究基础和成果的脑认知神经环路基础、脑疾病机理与诊断干预、类脑芯片与器件等重点领域强化布局,争取早日实现该领域的重大突破,走向国际前列。同时,尽早发起以我国为主导的“全脑介观神经联接图谱”等国际大科学计划,为解决世界性重大科学难题提出中国方案、发出中国声音。

5.2 建立长效机制、提供稳定支持

我国已经在国家科技计划中向脑科学提供了强有力的支持。例如,国家重点基础研究发展计划(973 计划)先后启动了“脑结构与功能的可塑性研究”等 44 项与脑科学相关的课题,总投入近 12 个亿,国家自然科学基金委也启动了“视听沉信息的认知信计算”等 178 项重大、重点课题,总投入近 3.3 亿。这些研究投入大大地促进了我国脑科学水平的快速提升,使我国脑科学研究在某些方向已进入国际先进行列,但整体研究起步较晚且基础研究相对薄弱^[10]。

研究创新行为如果缺乏有力的驱动和支撑,则很容易落入急功近利或急于求成的困境,所以需要持之以恒的经费支持和政策扶持。建议我国完善对脑科学基础研究的长期稳定支持机制,增强科研经费的支持力度;引入先进仪器设备和 技术,打造资源开放的共享平台。

5.3 自主创新与国际合作相结合

我们既要发挥自身的能动性努力实现自主创新,同时也要注意国际合作交流,通过在全脑介观神经联接图谱绘制等领域做出重要贡献,在国际科技布局中抢占更多话语权。2017 年底,欧盟、日本、韩国、美国和澳大利亚 5 个国家/地区签署了《发起国际大脑计划(IBI)的意向声明》,倡议成立国际大脑联盟,在数据共享、数据标准化

以及伦理和隐私保护等领域开展广泛合作^[11]。2018 年 5 月,在香山科学会议第 S40 次学术讨论会上我国科学家倡议启动“全脑介观神经联接图谱”国际合作计划,提出于 2020 年完成十万级神经元的斑马鱼大脑介观图谱,2025 年完成小鼠全脑介观图谱,2030 年完成猕猴全脑介观图谱等目标。

在开展脑科学领域的国际合作时,应该特别注意保护涉及国民的基础生物信息数据,应在保证国家安全的前提下进行合作。遵循《人类遗传资源管理暂行办法》等相关法规的要求,审批和实施国际合作项目。同时,还要在国家安全战略指导下合理运用生物大数据,完善相关监管机制建设。

5.4 注重跨学科深度交叉研究

新兴研究领域多具有高度分化又高度综合的特征,许多问题单靠一门学科不能解决,需要依靠多学科互相渗透、协同攻关。提升面向学术、政府及产业的多领域跨学科专业背景人才的储备;持续提供长期、高质量的专门领域及跨领域的高层次人才培养项目,加大对跨学科研究团队的支撑力度^[12]。

目前,中国科学院以中科院脑智卓越中心为核心,以多院所和团队协同的方式来开展研究行动,实施的“蹲点制”和“双导师制”已对促进基础研究与应用研究融合起到了较好的催化作用。应进一步学习国外先进模式,组建神经科学、心理学、医学、工程学、计算机学多学科和跨机构团队,促进机构与人员的密切交流协作。

5.5 培养引进国际顶尖人才

人才是创新活动中最重要的资源,培养和吸引更多高水平的科研创新人才是我国未来赢得脑科学竞争的关键因素。目前,我国的脑科学及

相关领域的人才数量与质量相较于国际先进水平仍有不足,人才体系设置仍有缺失。因此,应以完善人才体系为抓手,围绕“千人计划”、“万人计划”吸引更多高层次人才,支持更多的中青年科学家投身我国的脑科学科研事业之中。同时,在尊重脑科学研究规律的基础上,形成完备的科研资助模式,在科研人才发展各阶段给予全链条支持^[13]。

以中科院脑智卓越中心为例,虽然组建时间相对较短,但其具备良好的国际合作网络,具有培养本土优秀人才、吸引并引进国际顶尖人才和领军人才的条件和优势,需要我国相关部门制定适合此类机构发展需求的人才管理与资助制度和机制,确保优秀人才的供给和成长。

参考文献

[1] 蒲慕明,徐波,谭铁牛. 脑科学与类脑研究概述[J]. 中国科学院院刊,2016,31(7):725-736.
POO Muming, XU Bo, TAN Tieniu. Brain Science and Brain-Inspired Intelligence Technology—An Overview[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016, 31(7): 725-736.

[2] National Research Council (US) Committee on Military and Intelligence Methodology for Emergent Neruophysiological and Cognitive/Neural Research in the Next Two Decades. Emerging Cognitive Neuroscience and Related Technologies[M]. Washington(DC):National Academies Press(US),2008.

[3] Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. The Blue Brain Project – a Swiss Brain Initiative[EB/OL]. 2015. <https://bluebrain.epfl.ch/>.

[4] Office of the Press Secretary. Remarks by the President on the BRAIN Initiative and American Innovation[EB/OL]. 2013-04-02. [\[whitehouse.archives.gov/the-press-office/2013/04/02/remarks-president-brain-initiative-and-american-innovation\]\(http://whitehouse.archives.gov/the-press-office/2013/04/02/remarks-president-brain-initiative-and-american-innovation\).

\[5\] European Commission. Future and Emerging Technologies\[EB/OL\]. 2018-10-22. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/future-and-emerging-technologies#Article>.

\[6\] NIH. Brain Science in 2025: a Scientific Vision\[EB/OL\]. 2014-06-05. \[https://braininitiative.nih.gov/pdf/BRAIN2025_508C.pdf\]\(https://braininitiative.nih.gov/pdf/BRAIN2025_508C.pdf\).

\[7\] Information Technology & Innovation Foundation. A Trillion-Dollar Opportunity: How Brain Research can Drive Health and Prosperity\[EB/OL\]. 2016-07. <http://www2.itif.org/2016-trillion-dollar-opportunity.pdf>.

\[8\] 胡新天,仇子龙,顾勇,等. 非人灵长类模型\[J\]. 中国科学院院刊,2016,31\(7\):773-782.
HU Xintian, QIU Zilong, GU Yong, et al. Non-Human Primates Brain Model\[J\]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016, 31\(7\): 773-782.

\[9\] 梁偲,江世亮. 当前脑科学的发展态势和战略——访复旦大学脑科学研究院杨雄里院士\[J\]. 世界科学,2018\(1\):34-36.
LIANG Si, JIANG Shiliang. Current Developmental Trend and Strategy of Brain Science: An Interview with Academician YANG Xiongli\[J\]. World Science, 2018\(1\): 34-36.

\[10\] 钱万强,朱庆平,沈建磊. 我国脑产学研研究战略及发展情况浅析\[J\]. 生命科学,2014,26\(6\):545-549.
QIAN Wanqiang, ZHU Qingping, SHEN Jianlei. Analysis of Development Strategy and Progress on Brain Science in China\[J\]. Chinese Bulletin of Life Sciences, 2014, 26\(6\): 545-549.

\[11\] The Australian Brain Alliance. World’s Brain Ini-](https://obam-</p></div><div data-bbox=)

tiatives Move Forward Together [EB/OL]. 2017-11. <https://www.brainalliance.org.au/learn/media-releases/worlds-brain-initiatives-move-forward-together/>.

[12] 高峰,唐裕华,张志强,等. 21 世纪主要发达国家科技人才政策新动向[J]. 世界科技研究与发展,2011,33(1):168-172.

GAO Feng, TANG Yuhua, ZHANG Zhiqiang, et al. New Trends in Science and Technology Talent Policies of Major Developed Countries in Early 21st Century[J]. World Sci-Tech R&D, 2011, 33(1):168-172.

[13] 王小凡,张贇. 以完善人才计划为抓手推进我国人才强国建设[J]. 中国科学院院刊,2018,33(6):539-543.

WANG Xiaofan, ZHANG Yun. Strengthening China's Human Resource Development through Improving Talent Program Design and Management[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2018, 33(6):539-543.

美日英德中的研究领域参与情况研究

在 2018 年 12 月发布的《日本科研能力现状和问题》报告中,日本科技政策研究所(NISTEP)利用发文量对 2002—2016 美日英德中 5 国的研究领域参与情况进行了分析,发现:

1) 全球研究领域数量增幅 50%

从 2002 年到 2016 年,科学地图中全球研究领域数量增加了 50%。造成这一结果的主要原因是:全球整体发文量增加;中国等新兴国家的参与使得研究者数量增加;新的研究领域出现;现有研究领域进一步细分。

2) 各国研究领域参与数量呈上升趋势

各国的研究领域参与数量在这几年间呈整体上升趋势,但参与比例有升有降。美国的参与比例从 2002 年的 97% 下降到了 2016 年的 90%, 仍然远超其他 4 国;英国和德国的参与比例小幅提高,最终稳定在 60% 左右;中国的参与比例稳步提升,从 2002 年的 12% 上升到 2016 年的 51%;日本的参与比例整体呈下降趋势,但总体稳定在 32% 以上。

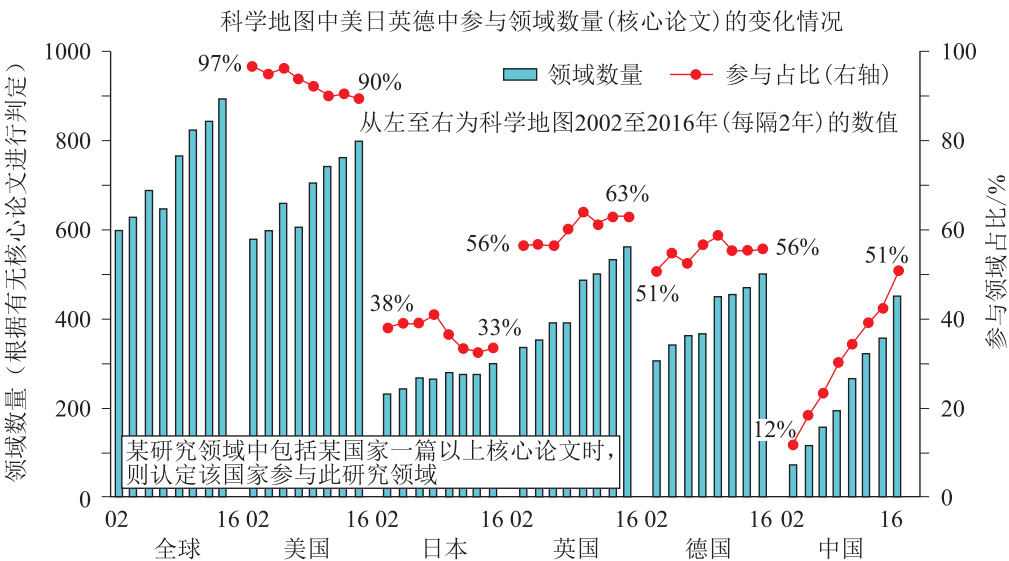


图 1 美日英德中的研究领域参与数量变化情况

黄末(西南交通大学) 编译自
<http://www.nistep.go.jp/archives/38930>